

Giske kommune

► Gjørundneset

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 5200254 Dokumentnr.: RIG01 Versjon: J01 Dato: 2020-05-18



Oppdragsgiver: Giske kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Vidar Giskeødegård
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder og fagansvarlig: Ingelin Gjengedal
Andre nøkkelpersoner: Synne Tveiten, Marie Drågen Belland

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Møre og Romsdal	
Kommune	Giske	
Sted	Gjørundneset	
Koordinatsystem	UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6936560,2	Øst: 352621,3

J01	2020-05-18	For bruk	IngGj	MadBe	IngGj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Det er utført grunnundersøkelser på land og på sjø ved Gjøsundneset i Giske kommune. Grunnundersøkelsene er utført for å undersøke grunnforholdene for en mulig utfylling på sjø i området.

Det er utført grunnundersøkelser i form av totalsonderinger og prøvetaking, der to av posisjonene er utført på land, og de resterende to er utført på sjø.

Løsmassene består av et lag med løst lagrede masser (prøvetaking utført i posisjon 4 fra 3,0-4,0 m viser leirig sandig silt) over meget faste masser. Dybden til meget faste masser varierer mellom 3,3 og 6,4 m.

Det er gitt en innledende geoteknisk vurdering tilknyttet grunnforholdene og det planlagte tiltaket.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Aktuelt område	5
2	Felt- og laboratoriearbeid	6
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	7
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	7
3	Grunnforhold og geotekniske vurderinger	8
3.1	Grunnforhold	8
3.2	Innledende geoteknisk vurdering	8
4	Referanser	10

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:2000	V100-V101
Enkeltboringer	A3	1:200	V102

Vedlegg

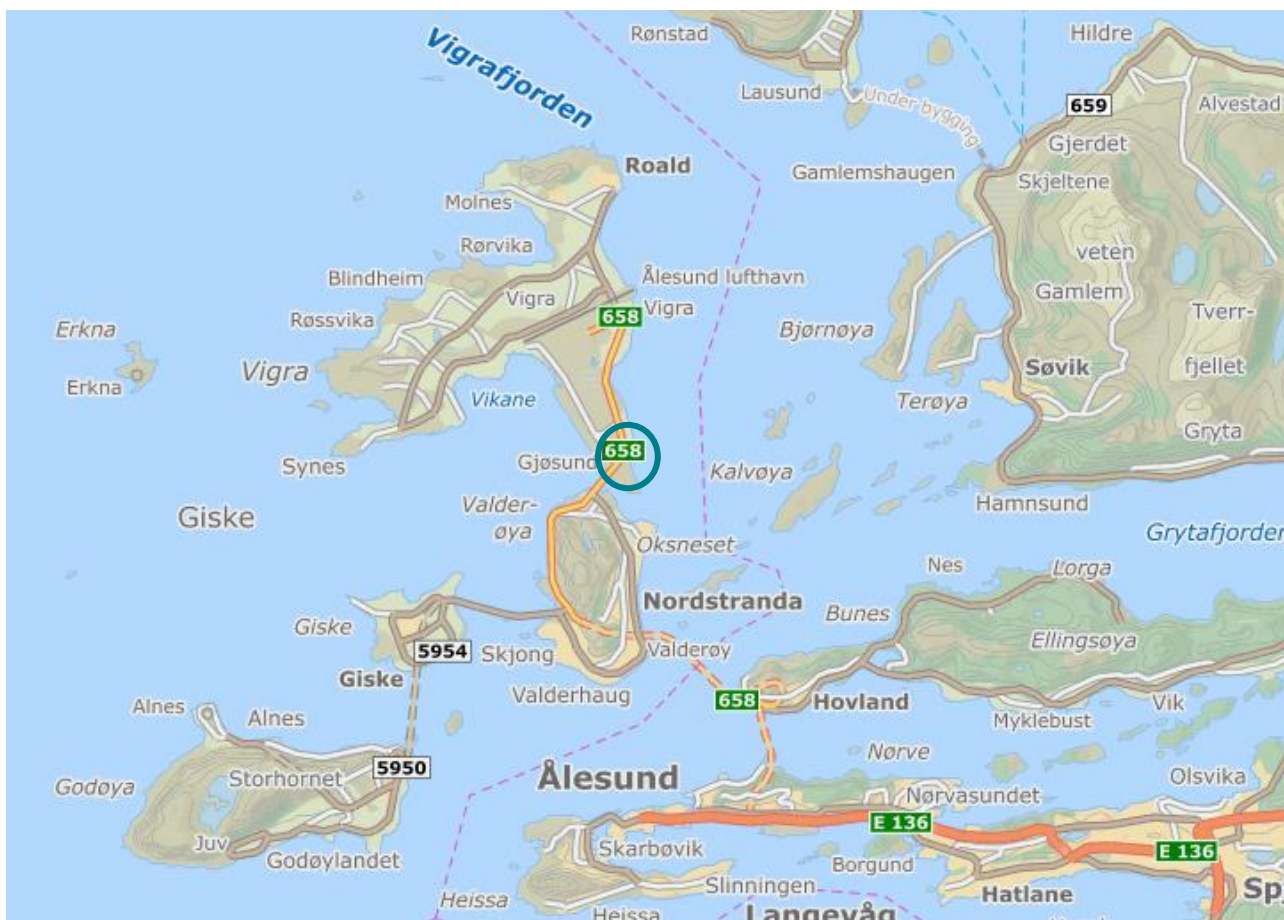
Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	B
Tegnforklaring – totalsondering	C

1 Innledning

I forbindelse med planlagt utfylling i Gjøsundneset i Giske kommune har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser, på sjø og på land.

Denne rapporten presenterer utført felt- og laboratoriearbeid, en beskrivelse av grunnforholdene og en innledende geoteknisk vurdering tilknyttet grunnforholdene og planlagt tiltak.

1.1 Aktuelt område



Figur 1 Oversiktskart - aktuelt område

Figur 1 viser plassering av Gjøsundneset. Se Tegning V100 og V101 for mer detaljerte oversiktskart.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført grunnundersøkelser i form av totalsonderinger i fire posisjoner, samt prøvetaking ved bruk av naver i en posisjon. Totalsonderinger er utført til 20 meters dybde i posisjon 1 og 2, mens boreddybde ble redusert noe for posisjon 4 og 5 (på sjø) på grunn av boring i meget faste masser. I posisjon 6 ble det undersøkt dybde til antatt berg, etter ønske fra oppdragsgiver. Dette ble utført ved bruk av målestang fra båt.

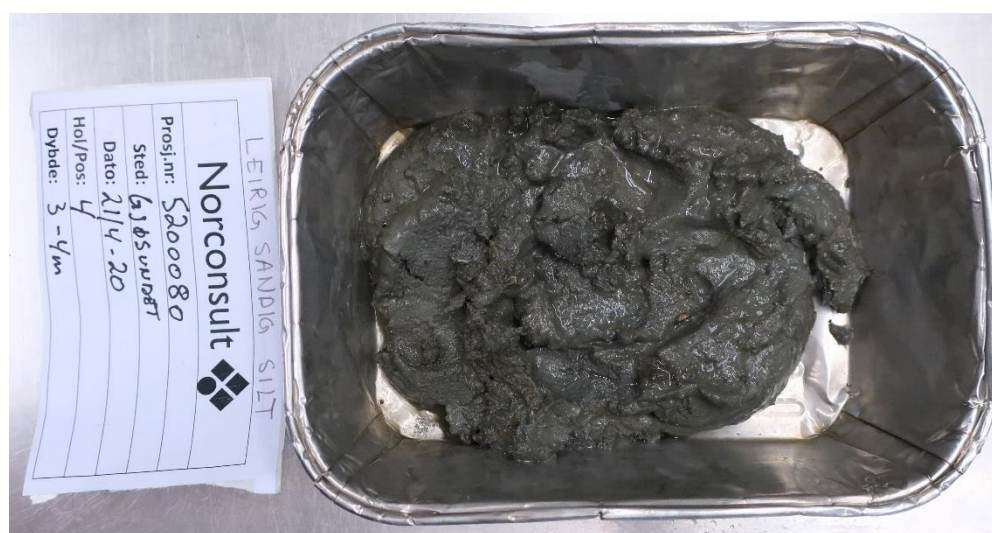
Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Posisjoner på sjø er først målt inn med GPS, og deretter er det målt dybde til sjøbunnen, som deretter er trekt fra innmålt høyde. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V100 og V101 gir samme oversikt.

Vedlegg A gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	UTM sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
1	6936724,4	352561,8	2,0	Total	20,0	-
2	6936560,2	352621,3	2,0	Total	20,0	-
4	6936679,0	352727,6	-3,4	Total Prøve	10,0	-
5	6936439,2	352814,7	-11,5	Total	8,5	-
6	6936254,2	352139,9	-5,2	Innmåling	-	-

Total: Totalsondering, Prøve: Prøveserie.



Figur 2 Prøve fra 3,0-4,0 m i posisjon 4

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 3 (landboringer) og 17 (sjøboringer) i 2020
Boreledere	Ole Christian Dahle Løken og Kristian Ove Bakke
Type borerigg	Geotech 607HD 2015
Relevante standarder	Ref. [1], [2] og [3]
Resultater	Tegninger V100-V102

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 18 i 2020
Laborant	Synne Tveiten
Relevante standarder	Ref. [4]
Resultater	Tegning V102

3 Grunnforhold og geotekniske vurderinger

3.1 Grunnforhold

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V102.

Løsmassene består av et lag med varierende boremotstand (løst lagrede til middels faste masser) over meget faste masser (høy boremotstand, samt at det er anvendt spyling og rotasjon). De løst til middels faste lagrede massene er beskrevet som sand med noe finstoffinnhold av grunnborere i felt, og det er tatt opp en prøve med naver som er visuelt beskrevet av laborant.

Prøven er tatt opp i posisjon 4, fra 3,0 – 4,0 m, og er beskrevet som leirig sandig silt, med innhold av enkelte skjellfragmenter.

De meget faste massene er beskrevet som steinige morenemasser av grunnborere i felt.

Dybde til meget faste masser er som følger:

- Posisjon 1 (kote +2,0): 5,5 m
- Posisjon 2 (kote +2,0): 6,4 m
- Posisjon 4 (kote -3,4): 6,3 m
- Posisjon 5 (kote -11,5): 3,3 m

I posisjon 6 er dybde til antatt berg innmålt på 4,9 meter. Det er løsmasser over berg, antatt bestående av sand.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

3.2 Innledende geoteknisk vurdering

I de undersøkte posisjonene på sjø er det et lag med løst lagrede masser som varierer i tykkelse mellom 3,3 og 6,3 m. I posisjon 5 er det også dypt til sjøbunnen. Når det er bestemt hvor stort omfang den planlagte utfyllingen skal ha, bør planlagte utfyllingsarbeider kontrolleres av geotekniker med tanke på fyllingens lokalstabilitet og områdestabilitet.

I henhold til Statens Vegvesens håndbok V221 [5] skal fyllinger i vann/på sjø bestå av sprengstein. Laget med de løst lagrede massene må fortreges. Dette bør utføres med stor stein for å sikre at fortregning blir utført på en tilfredsstillende måte, og for å unngå glidning. Det må påses at fortregning av masser utføres samtidig som fyllingen går fram. Det skal på forhånd utarbeides en plan for å sikre og kontrollere fortregning.

På grunn av dybde til sjøbunn og på grunn av tykkelse av de løst lagrede massene, kan det bli behov for sprenging for å sørge for at løsmassene blir fortregnet på en tilfredsstillende måte. Fortregning- og sprengningsarbeider må planlegges og utføres i henhold til gjeldende regler og standarder.

Fyllinger i vann vil få en skråningshelning på 1:1,3 – 1:1,5, avhengig av kvaliteten og størrelsesfordeling av massene [5].

Ved usikkerhet tilknyttet planlegging, utførelse og oppfølging av fyllingsarbeider, utover kontroll av stabilitetsmessige forhold, kan geotekniker kontaktes for rådgivning.

I posisjon 6 skulle det i utgangspunktet bores for å undersøke størrelse av en bergknaus. Etter innmålt dybde til antatt berg ble det vurdert som en omfattende jobb å undersøke bergknausen ved boringer. Det er anbefalt å heller anvende sjøbunsscanning eller innmåling utført av dykker for denne oppgaven.

4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [4] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.
- [5] Statens Vegvesen, «Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221,» 2014.

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stige høyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegnning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylindrerprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

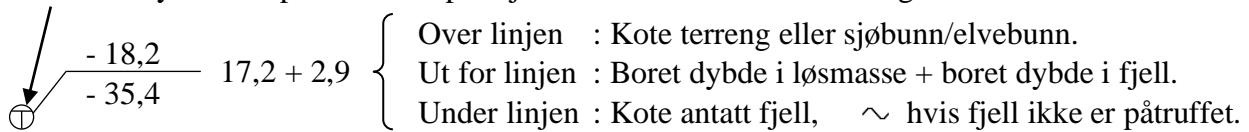
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

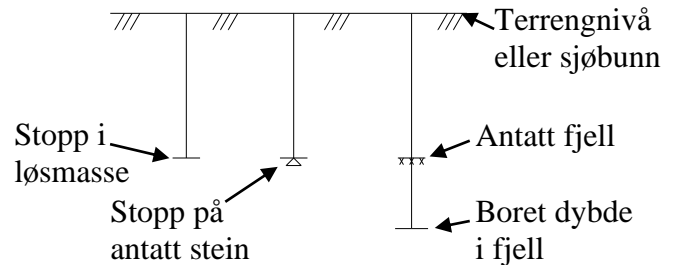
- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering | ● Dreiesondering | ◊ Dreietrykksondering |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ⊕ Totalsondering | ▽ Trykksondering |
| + Vingeboring | ▼ Ramsøndering | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop | ⊙ Prøveserie | ⊞ Prøvegrop med prøveserie |
| ☪ Vannprøver | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊞ Prøvebelastning | ■ Setningsmåling |
| ⊖ Elektrisk sondering | ^^ Fjell i dagen | |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

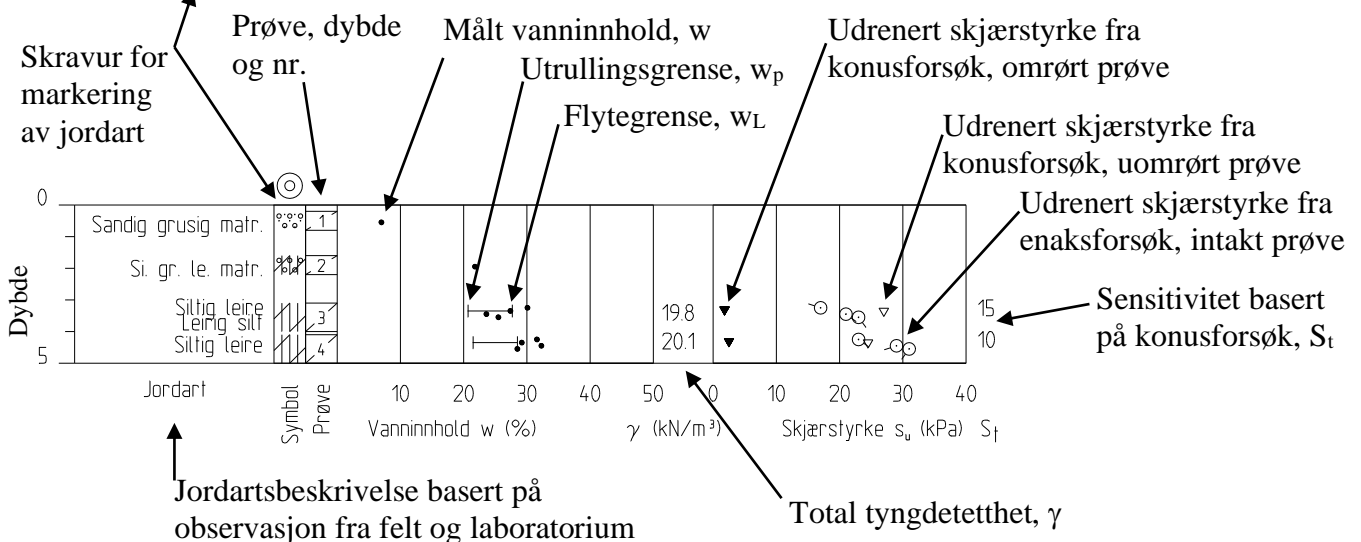


PROFILER

- | | | | |
|-----------------------|-----------|---|--|
| Enaksialt trykkforsøk | (s_u) | | (s_u) = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge | (s_u) | * | |
| Penetrometer | (s_u) | □ | |



- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--|-------|--|---------|--|-------------------|--|-------------------|--|--------|--|-------------|--|---------------|
| | Leire | | Silt | | Sand | | Grus | | Stein | | Blokk | | Moreneleire | | Grusig morene |
| | Fyllmasse | | Fjell | | Matjord | | Torv/planterester | | Trerester/sagflis | | Skjell | | Gytje/dye | | |



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

B

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

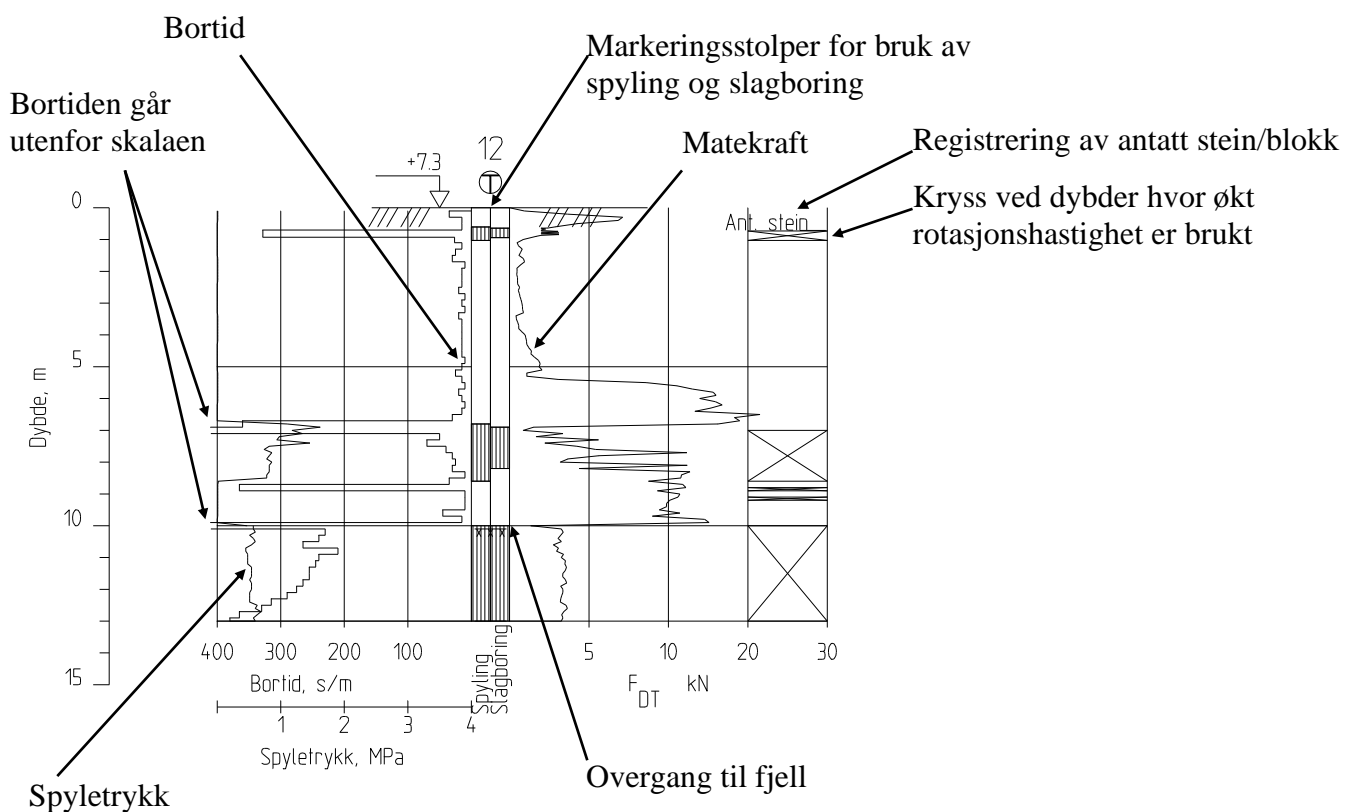
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT
Arne Kavli

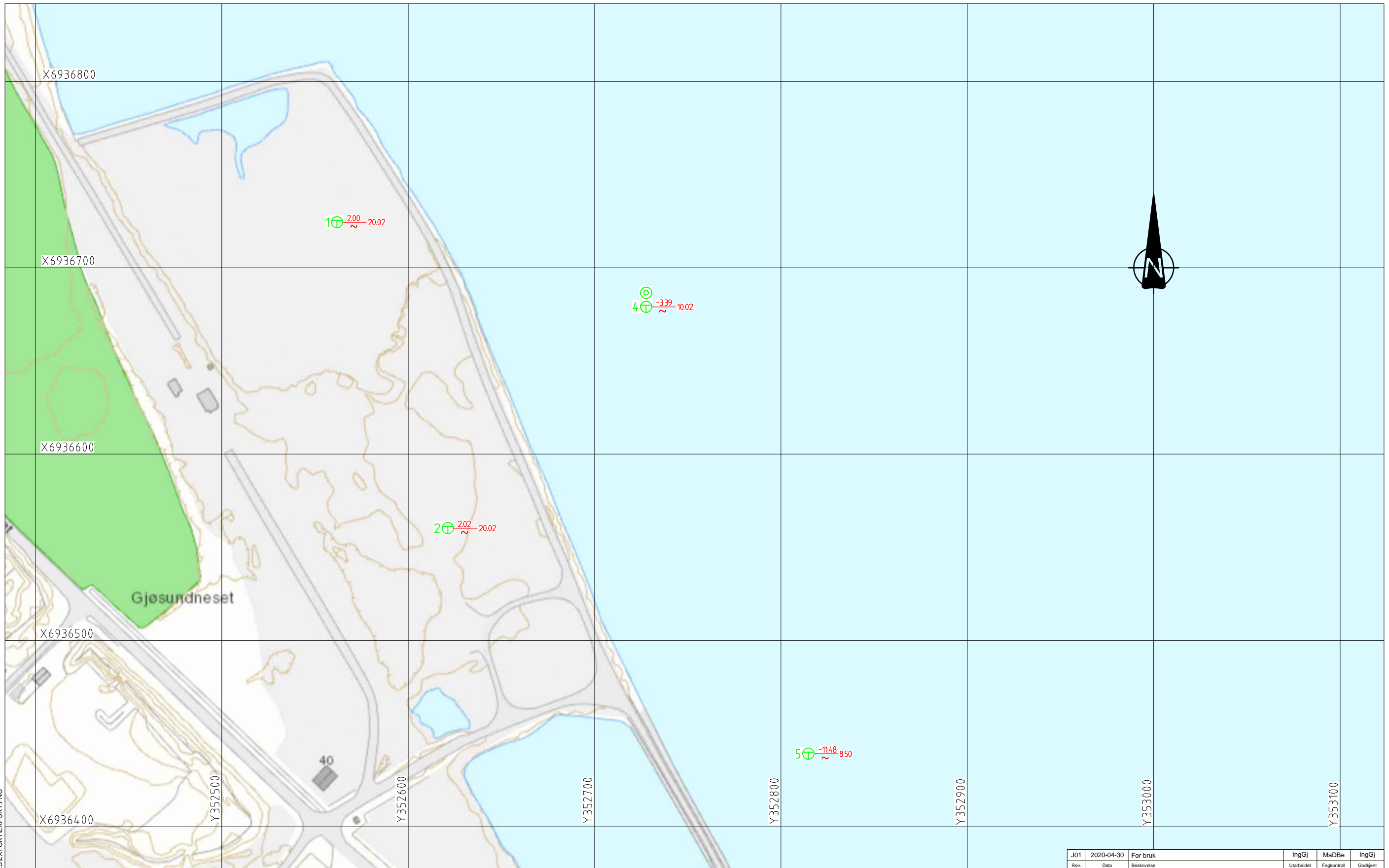
KONTROLLERT
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

C

X:\nor\oppdrag\Gj\Gj\100\101.dwg - IngGj - Plottet: 2020-04-30, 21:36:52 - LAYOUT = V100 - XREF = T-Boreplan - RASTER = X:\NOR\OPDRAG\MOLDE\520254\BIM\FELLESEKSPORT2\EXPORT.PNG, X:\NOR\OPDRAG\MOLDE\520254\BIM\FELLESEKSPORT\EXPORT.PNG



⊕ TOTALSONDERING ⊙ PRØVESERIE
 BORHULL ID. ⊙ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)
 EVT. KOTE ANTATT FJELL

Rev.	Dato	Beskrivelse	IngGj	MaDBe	IngGj
J01	2020-04-30	For bruk	IngGj	MaDBe	IngGj
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Giske kommune	Målestokk (gjelder A3) 1:2000
Gjøsandneset Grunnundersøkelser	
Boreplan	
Norconsult	Oppdragsnummer 5200254
	Tegningsnummer V100
	Revisjon J01

